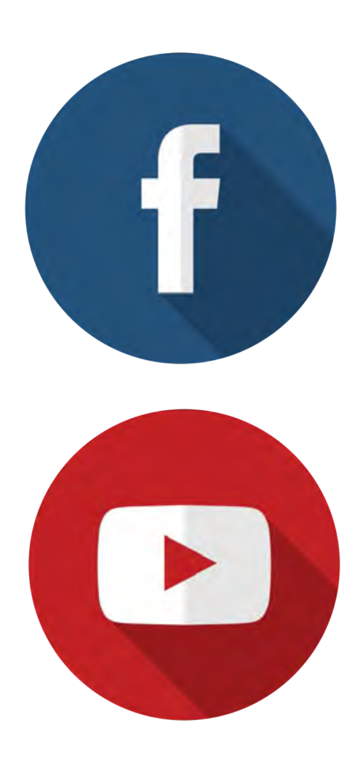
In the name of Allah, the Most Gracious, the Most Merciful







LES TROUBLES DE LA COORDINATION ET DE L'EQUILIBRATION

Pr M.SADOUKI

La coordination:

faculté de mettre en action plusieurs muscles ou groupes de muscles aux fins d' accomplir un mouvement.

L'équilibration:

maintien de la projection du centre de gravité du corps à l'intérieur du polygone de sustentation lors du maintien des attitudes et lors des mouvements.

La régulation des mouvements et attitudes de chaque segment de membre comporte

la mise en jeu de mécanismes complexes:

1°/ contraction des muscles synergiques

2°/ relâchement des muscles antagonistes,

3°/ mise sous tension des muscles du segment s/ jacent,

4°/ réflexe de posture qui fixe la nouvelle position.

Les fibres de la sensibilité proprioceptive

transmettent aux centres supérieurs les impulsions provenant des muscles, tendons et articulations (sens postural).

Les centres de la coordination motrice

cervelet,
noyaux rouges,
noyaux vestibulaires,
noyaux oculomoteurs,
ganglions de la base.

La vision rôle dans la coordination des mouvements.

Anatomie COORDINATION

le cervelet, situé dans la FCP, branché sur le TC par 3 pédoncules cérébraux:

<u>le pédoncule supérieur</u>

le relie aux pédoncules cérébraux.

<u>le pédoncule moyen</u>

le relie à la protubérance

<u>le pédoncule inférieur</u>

le relie au bulbe.

les voies afférentes:

vestibulaires,

proprioceptives,

réticulaires,

corticales

les voies efférentes:

Noyau rouge, Noyaux vestibulaires, réticulée

v. rubrothalamocorticale

Thalamus, cortex

f. rubrospinal, vestibulospinal, réticulospinal

Moelle , motoneurones

Anatomie Equilibration

L'appareil vestibulaire (labyrinthe): régulation du tonus de posture en fonction de la position du corps et de ses déplacements dans les différentes positions.

équilibre statique: réflexe tonique de Magnus

équilibre cinétique: 3 canaux semi circulaires, utricule, saccule, nerf vestibulaire

↓

bulbe

↓

noyaux vestibulaires

↓

cervelet, corne antérieure, noyaux oculomoteurs

la vision apporte un contrôle précieux (troubles de la sensibilité profonde).

Syndrome cérébelleux

Ensemble des symptômes et signes résultant d'une atteinte du cervelet lui-même ou des voies cérébelleuses
(pédoncules cérébelleux supérieur, moyen et inférieur).

Symptômes

Troubles de la marche et de l'équilibre (chutes parfois)
Maladresse dans les mouvements rapides
Dysarthrie

Signes cliniques

1. Troubles de l'équilibre et de la marche : ATAXIE CEREBELLEUSE

Le malade **debout** tend à écarter les pieds : **élargissement du polygone de sustentation**.
Les pieds étant joints, des oscillations en tous sens apparaissent, non ou peu aggravées par l'occlusion des yeux.
Dans les formes mineures, on peut observer une contraction incessante des tendons des jambiers antérieurs : « **danse des tendons** ».

La **démarche** se fait aussi avec élargissement du polygone de sustentation, les bras écartés du tronc, les enjambées sont irrégulières, les pieds sont jetés trop haut, entraînant des embardées.
La démarche est **ébrieuse** (elle rappelle celle d'un homme ivre ou du petit enfant faisant ses premiers pas).
Dans les formes mineures, on peut dépister un syndrome cérébelleux lors de l'arrêt brusque qui déséquilibre le patient,
lors du demi tour qui sera décomposé,
ou lors de la marche sur une ligne droite qui se fait en décrivant une ligne festonnée.

2. Troubles de l'exécution du mouvement volontaire rapide

Hypermétrie C'est, avec l'ataxie, **le signe cérébelleux majeur**.
Elle est recherchée lors des manœuvres doigt-nez (ou doigt/lobule de l'oreille) et talon/genou, sur le malade allongé.
La consigne doit être d'exécuter le mouvement le plus rapide possible.
Le malade dépasse le but à atteindre puis y revient.
Il n'y a parfois qu'un discret « crochetage » en fin de mouvement.
Lorsque le talon descend le long de la crête tibiale de la jambe opposée, c'est en zig-zagant.

Asynergie. Le malade couché, les bras croisés et les jambes écartées, ne peut s'asseoir sans que les cuisses ne fléchissent sur le bassin, tandis que les talons s'élèvent au-dessus du plan du lit.
On peut aussi noter l'absence de décollement du talon dans la position accroupie.

Le tremblement d'action, ou intentionnel, est inconstant. Un tremblement intentionnel, mis en évidence lors de la manœuvre doigt-nez est surtout net au début et à la fin du mouvement volontaire. Il est souvent associé à un tremblement d'attitude. Dans les formes sévères, il peut exister un tremblement statique de tout le corps en position debout ou en position assise.

3. Hypotonie

L'amplitude des mouvements imprimés aux membres par l'examinateur est augmentée : au niveau des mains, lorsqu'on imprime des mouvements de rotation alternatifs sur le tronc du malade, au niveau des pieds, sur le malade allongé.

Les réflexes rotuliens peuvent être pendulaires (sur le malade assis, jambes pendantes, après percussion du tendon rotulien, la jambe oscille comme un pendule).

4. Troubles de la parole et de l'écriture

Dysarthrie cérébelleuse : la parole est typiquement scandée et explosive. En fait, elle est plus souvent seulement « pâteuse ».

Lors de l'écriture, les lettres sont démesurées inégales et espacées.

Ils résultent de l'hypermétrie et de l'hypotonie

5. Un nystagmus

(mouvements involontaires rythmiques et conjugués des yeux) peut parfois s'observer. Il est multidirectionnel et s'associe à une décomposition de la poursuite oculaire (mouvements oculaires saccadés)

Examens complémentaires

Il n'y a pas d'examen complémentaire électrophysiologique permettant de confirmer l'existence d'un syndrome cérébelleux.
l'imagerie cérébrale (**scanner ou IRM**) peut mettre en évidence une lésion du cervelet ou de ses pédoncules. Cette imagerie vise donc autant le diagnostic positif que le diagnostic étiologique.

Diagnostic différentiel

L'ataxie proprioceptive (démarche talonnante), l'ataxie vestibulaire et l'ataxie frontale peuvent mimer une ataxie cérébelleuse. Les signes d'un syndrome sensitif profond, vestibulaire ou frontal permettent habituellement de trancher.

Formes topographiques

1. Syndrome cérébelleux statique,

se résumant à **l'ataxie cérébelleuse**. Il est dû à une atteinte prédominante du vermis cérébelleux.

2. Syndrome cérébelleux cinétique,

dominé par l'**hypermétrie** : il est dû principalement à une atteinte des hémisphères cérébelleux et/ou du pédoncule cérébelleux supérieur.
En fait, un syndrome cérébelleux est assez souvent **stato-cinétique**

3. Une atteinte du pédoncule cérébelleux supérieur

au-dessus de la commissure de Wernekink peut donner lieu à un syndrome cérébelleux controlatéral à la lésion, avec typiquement un grand tremblement intentionnel. Une atteinte du thalamus peut également comporter un syndrome cérébelleux car c'est dans le thalamus que se termine le pédoncule cérébelleux supérieur, qui est la principale efférence cérébelleuse.

VIDEO 1

Syndrome vestibulaire

Ensemble des symptômes et signes résultant d'une lésion du système vestibulaire.

L'appareil vestibulaire a pour fonction de maintenir l'équilibre de l'axe du corps et de maintenir la stabilité oculaire pendant le mouvement.

Le système vestibulaire comprend 3 éléments :

le vestibule, appareil récepteur situé, avec la cochlée, dans le labyrinthe. Les canaux semi circulaires au nombre de trois, contiennent un liquide endolymphatique, contenant lui-même des otolithes dont le déplacement va stimuler les cellules sensorielles, à l'origine du nerf vestibulaire.

le nerf vestibulaire chemine avec le nerf cochléaire dans le conduit auditif interne.

les noyaux vestibulaires du tronc cérébral, en connexion avec le vermis cérébelleux, la moelle cervicale, la réticulée du tronc cérébral, les noyaux oculomoteurs et le cortex cérébral.

Dans le labyrinthe et le conduit auditif interne, les structures vestibulaires et cochléaires ont des rapports anatomiques intimes. De sorte que lors d'une atteinte périphérique (labyrinthe ou nerf cochléovestibulaire), il y aura le plus souvent (mais pas toujours) association de signes cochléaires et vestibulaires. Inversement, dans les atteintes centrales (noyaux et voies vestibulaires), l'atteinte est dissociée, avec seulement des signes vestibulaires (sans signes cochléaires).

1. Vertiges

C'est le maître symptôme du syndrome vestibulaire: **c'est une illusion de déplacement** du sujet par rapport aux objets environnants ou des objets environnants par rapport au sujet.

C'est typiquement une sensation de r**otation** (*verso*, *versare* : tourner). Mais il peut aussi s'agir d'impressions différentes : déplacement du corps dans le plan vertical (« comme dans un ascenseur ») ou d'instabilité, décrite comme un tangage (« comme sur un bateau »).
Les patients décrivent parfois seulement une impression de « tête qui tourne » sans véritable illusion de déplacement, mais la notion d'un déclenchement ou d'une aggravation par les changements de position prend alors une valeur diagnostique certaine.
Lors de vertige intense, il existe des **signes végétatifs** d'accompagnement : nausées, vomissements, pâleur, sueurs, ralentissement du pouls. Un vertige intense est particulièrement pénible et souvent angoissant.

2. Troubles de l'équilibre et de la marche

Un déséquilibre à la marche peut dominer la symptomatologie, le vertige stricto sensu étant au second plan ou absent. Le malade peut décrire des embardées latérales, toujours du même côté, lors de la marche. Il peut aussi ne s'agir que d'une simple instabilité.
Dans les vertiges intenses, la station debout est impossible.

Signes cliniques

1. Nystagmus

C'est un mouvement involontaire, rythmique et conjugué des yeux, fait de deux secousses inégales, l'une lente et l'autre rapide, cette dernière définissant arbitrairement le sens du nystagmus.

Le plus souvent, il n'apparaît que lors de la poursuite oculaire. Quelques secousses nystagmiques rapidement épuisables n'apparaissant que dans les regards extrêmes n'ont pas de valeur séméiologique.

Le nystagmus peut être horizontal, horizonto-rotatoire, rotatoire, vertical ou multiple.

Plus rarement, il existe dans le regard de face (nystagmus spontané ou axial) ou lors de certaines positions de la tête (nystagmus de position).

2. Les troubles de l'équilibre et de la marche : ATAXIE VESTIBULAIRE
Troubles de l'équilibre

Lors de la station debout, pieds joints, apparaît une inclinaison latérale, lente de l'axe du corps après quelques secondes d'occlusion des yeux. Cette déviation se fait toujours dans le même sens.
C'est le **signe de Romberg labyrinthique** (à distinguer du signe de Romberg proprioceptif)

Lors de la manœuvre précédente, ou sur le malade assis mais sans appui dorsal, les bras sont tendus en avant, les index pointés face à ceux de l'examinateur. A l'occlusion de yeux, apparaît une **déviation des index** qui se fait dans un plan horizontal, du même côté que le signe de Romberg.

Dans les syndromes vestibulaires intenses, la station debout est impossible

3. Troubles de la marche

La démarche est de type ébrieux, marquée par des pulsions latérales, ou embardées.

La marche aveugle (trois pas en avant et trois pas en arrière les yeux fermés) peut se faire « en étoile »

Dans les syndromes vestibulaires intenses, la marche est bien évidemment impossible, comme la station debout.

Examens complémentaires

1. Epreuves vestibulaires

L'épreuve la plus courante est une stimulation calorique qui vise à exciter les canaux semi circulaires et à analyser le nystagmus oculaire et les déviations des membres ainsi provoquées.

L'électronystagmographie : enregistrement des différents types de nystagmus, spontanés ou provoqués.

2. D'autres examens complémentaires peuvent être réalisés, selon les cas:

Audiogramme et potentiels évoqués auditifs

Imagerie des conduits auditifs internes et du tronc cérébral (scanner, IRM).

Diagnostic différentiel

1. Les « faux vertiges »

La moitié environ des malades consultant pour « vertiges » n'ont pas de lésion vestibulaire. De nombreuses manifestations d'ordre anxieux et névrotique, sont dénommées « vertiges » : peur de tomber, peur du vide, impression de « tête vide »... Elles sont parfois liées à la présence de la foule ou ressenties dans des espaces étendus : **agoraphobie.**

Les pertes de connaissance incomplètes (lipothymies), certains troubles visuels ou encore des troubles de l'équilibre, non vestibulaires (cérébelleux par exemple) sont souvent qualifiés de « vertiges ».

Dans toutes ces situations, manque la notion essentielle de déplacement, ou à défaut la notion de déclenchement par les mouvements de la tête, manquent également les signes vestibulaires, en particulier le nystagmus.

2. Les ataxies non vestibulaires

Ataxie cérébelleuse. Un nystagmus s'observe parfois au cours du syndrome cérébelleux, mais il n'y a pas au cours du syndrome vestibulaire d'élargissement du polygone de sustentation, ni d'hypermétrie.

L'ataxie proprioceptive est en fait bien différente. Il n'y a ni vertige, ni nystagmus. Le signe de Romberg proprioceptif comporte des oscillations en tous sens de l'axe du corps lors de l'occlusion des yeux, alors que le signe de Romberg labyrinthique comporte une inclinaison latérale lente et progressive après l'occlusion des yeux. En outre, l'ataxie proprioceptive s'accompagne généralement de troubles sensitifs profonds objectifs.

L'ataxie frontale se manifeste surtout par des rétropulsions.

Les ataxies hystériques, spectaculaires, s'inscrivent dans un contexte psychologique souvent évident.

Formes topographiques

1. Syndrome vestibulaire périphérique

Grande crise rotatoire, clouant le malade au lit, avec vomissements et anxiété.
Séméiologie cochléaire souvent présente :

acouphènes
hypoacousie.

le signe de Romberg labyrinthique,
la déviation des index,
les latéropulsions à la marche, se font du côté lésé, du même côté que la secousse lente du nystagmus.
C'est pourquoi le syndrome vestibulaire est dit « harmonieux ».

Les épreuves vestibulaires montrent, en règle générale, et schématiquement, une hypo voire une inexcitabilité.

L'audiogramme où les potentiels évoqués auditifs peuvent être perturbés.
causes:

labyrinthe: *traumatismes (fracture du rocher); vasculaires(hémorragies)*
infectieuses (otites, mastoïdites)
syndrome de Ménière (vertiges et atteinte cochléaire avec hypoacousie).

n.vestibulaire: *zona, traitement par aminosides* (streptomycine)

2. Syndrome vestibulaire central

Les troubles de l'équilibre sont au premier plan par rapport aux vertiges, modérés ou absents. Il y a cependant des exceptions, et certains syndromes vestibulaires centraux comportent un grand vertige.

En contraste avec la discrétion du vertige, **le nystagmus est volontiers franc**, et parfois localisateur : **rotatoire** (lésion bulbaire) ou **vertical** (lésion mésencéphalique).

Les autres anomalies d'examen (signe de Romberg, déviation des index) sont ou absentes ou non systématisées.

Le syndrome est dit « dysharmonieux ».

Il n'existe habituellement pas de signes cochléaires

Il existe fréquemment de signes neurologiques associés d'atteinte du tronc cérébral.

<u>causes:</u>

vasculaires(hémorragie, ischémie du TC)

3. En fait, cette distinction entre syndrome vestibulaire périphérique et central

est souvent difficile, et le meilleur élément d'orientation étiologique est la durée du vertige et ses circonstances d'apparition .

	SV Périphérique	SV Central
siège	Labyrinthe n. vestibulaire	n. Vestibulaires Connexions centrales
sémio	Vertiges rotatoires intenses Troubles équilibration importants Nystagmus horizontal	Vertiges discrets Troubles équilibration Multidirectionnels Nystagmus important Horiz.pédoncule Rotat. bulbaire
	Harmonieux	Dysharmonieux
Ep. inst	Positives:hypo(in)exctabilité unilatérale	-
causes	Traumatique, vasculaire, Infection, aminosides	Vasculaire Att. Cochléaire rare (tb oculomoteurs, cérébelleux)

VIDEO 2